

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08286634 A

(43) Date of publication of application: 01 . 11 . 96

(51) Int. Cl

G09G 3/20
G06T 5/00
H04N 1/405

(21) Application number: 07090833

(22) Date of filing: 17 . 04 . 95

(71) Applicant: FUJITSU LTD

(72) Inventor: ISHIDA KATSUHIRO
UEDA TOSHIO
TAJIMA MASAYA

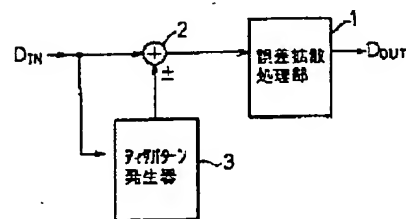
(54) HALFTONE DISPLAY METHOD

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To suppress the occurrence of a flicker or a disagreeable fixed pattern, etc., in all displays and to prevent the deterioration in video quality of an image by inserting a different dither pattern into the halftone image data at a gradation selecting time.

CONSTITUTION: The halftone image data constituted in image are inputted, and the dither pattern properly selected from a dither pattern generation means 3 is inserted into the inputted halftone image data D_{in} in a proper addition means 2. Thereafter, when error diffusion processing by an error diffusion method is executed in an error diffusion processing part 1, the optional dither pattern is inserted into the halftone image data D_{in} according to the inputted halftone image data D_{in} . Thus, in a halftone display of a matrix panel displaying a digital signal as it is, e.g. a plasma display panel, multi-level is realized in all displays, and the deterioration in the video quality such as the flicker or the disagreeable fixed pattern, etc., caused by the multi-level is suppressed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-286634

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

(51) IntCl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/20		4237-5H	G 0 9 G 3/20	K
G 0 6 T 5/00			G 0 6 F 15/68	3 2 0 A
H 0 4 N 1/405			H 0 4 N 1/40	C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-90833

(22) 出願日 平成7年(1995)4月17日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 石田 勝啓

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 上田 壽男

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 田島 正也

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

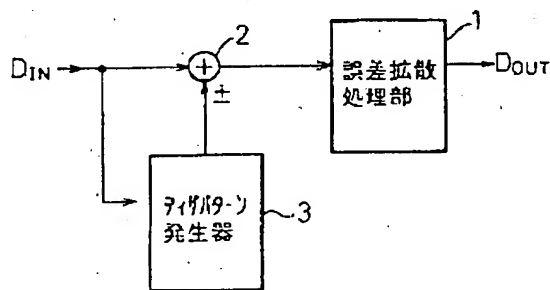
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54) 【発明の名称】 中間調表示方法

(57) 【要約】

【目的】 中間調表示に於いて、全てのデータ表示に関して多階調化を実現し、フリッカ或いは気になる固定模様等の映像品位の低下を抑制しうる中間調表示商法を提供する。

【構成】 複数の画素単位が、二次元状のマトリックス形式に配置されている表示装置に於いて、画素単位に構成された中間調画像データを入力し、当該入力された該中間調画像データに、ディザパターンを挿入した後、誤差拡散法による誤差拡散処理を行うに際し、当該入力された中間調画像データに応じて任意のディザパターンを挿入する様にした事を特徴とする中間調表示方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数個の画素単位が、二次元状のマトリックス形式に配置されている表示装置に於いて、画素単位に構成された中間調画像データを入力し、当該入力された該中間調画像データに、当該入力された中間調画像データに応じたディザパターンを挿入した後、誤差拡散法による誤差拡散処理を行う事を特徴とする中間調表示方法。

【請求項2】 当該ディザパターンを複数種類予め用意しておき、当該入力された中間調画像データに応じて少なくとも一つのディザパターンを、該複数種のディザパターンから選択して使用するものである事を特徴とする請求項1記載の中間調表示方法。

【請求項3】 所定の値を有し、且つその極性が互いに逆である二種のしきい値を千鳥状に配列した事を特徴とする請求項1又は2記載の中間調表示方法。

【請求項4】 当該入力された中間調画像データに対して、所定の時間間隔を置いて、複数種の互いに異なるディザパターンを、該複数種のディザパターンから選択して使用するものである事を特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の中間調表示方法。

【請求項5】 当該入力された中間調画像データに於ける、空間的複数の位置に対して、複数種の互いに異なるディザパターンを、該複数種のディザパターンから選択して使用するものである事を特徴とする請求項1乃至4の何れかに記載の中間調表示方法。

【請求項6】 $(4n-1)$ 階調のビットの立ち上がりの直前の階調を示す中間調画像データに対して上記した請求項1乃至5の何れかに記載された中間調表示方法を実行するものである事を特徴とする中間調表示方法。

【請求項7】 当該中間調画像データが、高輝度ビットの立ち上がりの直前の階調を示す中間調画像データであることを特徴とする請求項6記載の中間調表示方法。

【請求項8】 入力制御信号に応答して所定の制御信号を出力するタイミングジェネレータ、予め定められた複数のディザパターンを記憶しており、該タイミングジェネレータから出力される制御信号と画像入力データが入力されるディザパターン発生器、該画像入力データと該ディザパターン発生器から出力されるパターン信号とが入力される加算演算手段、該加算演算手段の出力を入力とし、該タイミングジェネレータから出力される制御信号に응答して、誤差拡散法による誤差拡散処理を実行する誤差拡散処理手段、該タイミングジェネレータの出力と該誤差拡散処理手段からの出力とにより駆動される複数個の画素単位が、二次元状のマトリックス形式に配置されている表示手段、とから構成されている事を特徴とする中間調表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタル信号のまま

で表示するマトリックスパネル、例えば、プラズマディスプレイ、EL表示素子、蛍光表示管、液晶表示素子等のマトリックスパネルに中間調表示をさせる方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年の高度情報化社会において、マンマシンインタフェースとして、ディスプレイの重要性が高まっており、それに伴い、薄型、軽量のフラットパネルディスプレイが切望されてきた。そのため、上述したような様々な種類のディスプレイが供給されてきたが、依然、画質の面で改善すべき課題が多く、特に中間調表示において問題がある。

【0003】 従来の、マトリックスパネルの中間調表示方法、例えば、プラズマディスプレイパネルの中間調表示方法の場合、高品位の映像を得るために、更なる階調表現の向上が必要であり、様々な多階調化が試みられた。その一つとして、ディザ法による疑似的に面積で階調を増やす方法がある。しかし、面積的に階調を表現するために特有な固定模様を生じてしまい解像度が低下してしまうという問題が生じた。

【0004】 別の方法としては、パネル自身で表現できる値と表示すべき値とのズレ（誤差）を周辺画素のデータに加減することによって多階調化を行う、いわゆる誤差拡散法がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の誤差拡散法により、多階調化を試みた場合、フリッカや気になる固定模様が依然生じる。デジタル信号のまま表示するマトリックスパネル、例えばプラズマディスプレイパネルの中間調表示の場合を例に取ってみると、パネル自身の階調表現として、一般的に、サブフレーム時分割法を用いており、その概要図を図2、図3に示す。即ち、1フレームを図2のように例えば6個の複数のサブフレーム(SF1～SF6)に分け、各サブフレームSFのサステイン数(輝度レベルに比例する)を図3の様に2の巾乗で増加した値を持ち、各サブフレームSFを組み合わせることで、1フレームあたり、64の階調表現を可能としている。この場合、従来の誤差拡散法を用い、更なる多階調化を試みると、サブフレームSFの立ち上がり時、例えば、サブフレームSF6が点灯する際、階調表示レベル31が32に中間調が変化した場合に、発光間隔が急変してしまうため、その階調変化の境界にフリッカや色ずれが拡散されたデータによって増幅されしめる。即ち、誤差がふられることにより階調レベル31から32への中間調の境界部が増えるために、フリッカ等の発生部が面積的に増え、映像品位が低下してしまう。

【0006】 また、このサブフレーム時分割法を用いると、サブフレームSF立ち上がりにより、点灯または消灯するサブフレームSFがフレーム内で時間的に異なる

時に点灯または消灯するため、各サブフレームSFの点灯状態が異なる。即ち、中間調レベルによつての点灯シーケンスの発光期間の変化が、極端に非線形であるため、1フレームに多数の中間調レベルを有する表示データが入力された時、例えば、フル階調のグレースケールを表示した場合に、1つのディザパターンでは、フリッカ等の発生を最小に抑えることが出来ない。また、空間的にディザパターンを変化させても、その位置に対する中間調は表示データにより異なるために、特定できないことになる。

【0007】そこで、本発明の目的は、デジタル信号のまま表示するマトリックスパネル、例えばプラズマディスプレイパネルの中間調表示において、全ての表示に於いて、多階調化を実現し、そのことによつて生じるフリッカ、或は気になる固定模様等の映像品位の低下を抑えることの出来る表示装置における中間調表示方法を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記した目的を達成するため、以下に記載されたような技術構成を採用するものである。即ち、複数個の画素単位が、二次元状のマトリックス形式に配置されている表示装置に於いて、画素単位に構成された中間調画像データを入力し、当該入力された該中間調画像データに、当該入力された中間調画像データに応じたディザパターンを挿入した後、誤差拡散法による誤差拡散処理を行う様にした中間調表示方法である。

【0009】又、本発明を実現する中間調表示装置として、その全体の構成図を図14に示しておく。即ち、本発明に於いては、入力に応じて中間調処理を行う為に、従来のプラズマディスプレイ表示装置、或いはフレーム内時分割表示装置21の前に必要な処理を実行しなければならない。

【0010】以下に於いて具体的な説明を行う。つまり、図14に於けるディザパターン発生器23に複数のディザパターンを記憶させておき、タイミングジェネレータ22に於いて、クロック信号CLOC、水平同期信号Hsync、及び垂直同期信号Vsync等の各制御信号から、ディザパターンの空間的な配置を決定し、その信号をディザパターン発生器23に送る。

【0011】ディザパターン発生器23では、8ビットの入力データ(R、G、B)とタイミングジェネレータ22からの信号とから各ドットに対して特定の階調に読み変えられ、誤差拡散処理器24に於いて、誤差拡散処理を行い、その結果が前記した表示装置21に入力される。即ち、本発明に於いては、誤差拡散処理器24に於ける誤差拡散のしきい値を入力データとタイミングジェネレータ22からの信号によつて、それぞれ階調ごと、ドット、ラインごとに変化出来る様な構成になっている。

【0012】

【作用】本発明に係る中間調表示方法に於いては、上記した様な技術構成を採用しているため、従来の方法の様に、同一のディザパターンを使用するか、時間的、空間的にのみディザパターンを変化させて使用する方法に比べて、階調選択時に異なるディザパターンを該中間調画像データに挿入することによつて、各中間調に対して異なる最適のディザパターンを挿入する事が可能となるので、あらゆる表示に於いて、フリッカ、或いは気になる固定模様等の発生を抑制出来、結果的に画像の映像品位の低下のない多階調化が実現出来るのである。

【0013】

【実施例】以下に、本発明に係る平面表示装置に関する具体例を図面を参照しながら詳細に説明する。即ち、図1は、本発明に係る中間調表示方法を実現する為の装置の一例を示すブロックダイアグラムであつて、図中、複数個の画素単位が、二次元状のマトリックス形式に配置されている表示装置に於いて、画素単位に構成された中間調画像データを入力し、当該入力された該中間調画像データD_{in}に、ディザパターン発生手段3から適宜選択されるディザパターンを、適宜の加算手段2に於いて挿入した後、誤差拡散法による誤差拡散処理を誤差拡散処理部1に於いて実行するに際し、当該入力された中間調画像データD_{in}に応じて任意のディザパターンを当該中間調画像データD_{in}に挿入する様にした中間調表示方法が示されている。

【0014】即ち、本発明に於ける中間調表示方法に於いては、当該誤差拡散処理を行う前の中間調画像データの入力データD_{in}に、当該入力データD_{in}が持つ任意の階調レベルに応じて、常に最適なディザパターンを選択する様にし、その結果、従来に於ける中間調表示方法に於ける様に、常に固定されたディザパターンを挿入するのに比べて、上記した従来の問題を有効に解決する事が可能となったものである。

【0015】つまり、本発明は、誤差拡散処理を行う前の入力データの任意の階調に対して、それぞれ最適なパターンを有するディザパターンを使用して誤差拡散処理するものであるから、映像品位を低下させずに多階調化を行う事が出来る。その為、本発明に於いては、予め定められた該ディザパターンを複数種類予め用意しておき、当該入力された中間調画像データに応じて少なくとも、その中から、一つのディザパターンを、逐次選択して使用する様にしたものである。

【0016】即ち、図4に示す様な従来の中間調表示方法に於いては、複数個の画素単位が、二次元状のマトリックス形式に配置されている表示装置に於いて、画素単位に構成された中間調画像データを入力し、当該入力された該中間調画像データD_{in}に、ディザパターン発生手段3から出力される予め定められた固定のパターンを有するディザパターンを、適宜の加算手段2に於いて挿入

した後、誤差拡散法による誤差拡散処理を誤差拡散処理部1に於いて実行し、その結果を出力 D_{out} するものである。

【0017】これに対して、本発明に於いては、入力された該中間調画像データ D_{in} に対して該ディザパターンを任意に最適なパターンを選択出来る様に変化させる事を可能にしたものである。又、本発明に於いて使用される当該ディザパターンは、そのパターンそのものは特に特定されるものではないが、そのしき値は任意に変更する事が出来る様に構成されている事が望ましく、更には、当該入力される該中間調画像データ D_{in} に対して選

10 択的に変更して使用される該ディザパターンの当該パターンを時間的間隔を於いて、即ち、時間軸に対して適宜の間隔で変化させる様に構成したものであっても良い。

【0018】更には、本発明に於ける当該入力される該中間調画像データ D_{in} に対して選択的に変更して使用される該ディザパターンの当該パターンを位置的、或いは空間的位置に対して異なるディザパターンを挿入する様にしても良い。次に、本発明に於いて選択されて使用さ

20 される複数種の互いに異なるパターンを有するディザパターン群は、予め設けられた適宜の記憶手段内に、所定のテーブルの形式で記憶しておく事が望ましい。

【0019】係る記憶手段から、当該入力される該中間調画像データ D_{in} に対して、最適なディザパターンを必要に応じて選択してそのデータを該加算手段2に供給する様にしたものである。即ち、本発明に於いては、当該表示手段に於ける誤差データのしき値を強制的に変更する為に該ディザパターンを挿入するものであり、例えば、3ビットの誤差データを取り扱う場合には、当該表示手段のしき値は、8に設定されるが、しき値が、

30 図8に示す様なパターンに於いてデータAが2である場合には、全体のしき値は6と10に千鳥状に変更される。

【0020】又、本発明に於いて使用される該複数種のディザパターンは、それぞれ互いに異なるしき値を有するものであり、そのしき値の例としては、0~10とする事が望ましいがこれに特定されるものではない。又、当該ディザパターンのパターンとしては、図8に示される様に、2×2のマトリックス状で有っても良く、又それ以上のマトリックスを構成する物であっても良

40 い。

【0021】一方、本発明に於ける当該1つのディザパターンに於いては、そのしき値は、同一で有っても良く、又互いに異なるしき値を有するものであっても良い。更に、本発明に於ける該ディザパターンに於いては、図8に示す様に、それぞれのパターン要素が互いに同一である所定の値のしき値を有し、且つその極性が互いに逆である二種のしき値(+A、-A)を互いに千鳥状に配列したパターンを有するもので有ることも好ましい。

【0022】本発明に於いては、1つのディザパターンに於けるしき値の値は、全体で0となる様に設定する必要がある。本発明に於いて使用される誤差拡散処理方法は、従来公知の方法を使用する事が出来、例えば、図5に示す様に、画像表示中の全ての画素に於いて、それぞれ選択されて、所定の中間調画像データを表示させるに際して、今特定の画素部分Pを注目した場合、当該特定の画素部分Pが属するラインnとその次に走査されるラインn+1に注目し、当該特定の画素部分Pに対して走査方向に向けて、一つ隣の画素部分Aと、ラインn+1に於ける図示の画素部分D、C、Bの計4画素部分に対して、誤差データを所定の割合で分配する様にするのである。

【0023】係る誤差拡散処理に使用される誤差拡散処理演算回路も従来公知のものを使用する事が出来、その一例を図6に示しておく。つまり、中間調画像データ D_{in} 7~0を演算手段OP1に入力し、その出力を第1の遅延手段D1を介して出力 D_{out} 4~0に出力するに際して、その出力を第2の遅延手段D2を介して演算手段OP2のD端子に入力する事により、画素部分Dに分配される誤差データが生成され、該出力データを直接演算手段OP2のA端子に入力する事により、画素部分Aに分配される誤差データが生成される。

【0024】尚、該第2の遅延手段D2は、1ライン、2ドット形式の遅延機能を有するものである。更に、該第2の遅延手段D2の出力を第3の遅延手段D3を介して演算手段OP2のC端子に入力する事により、画素部分Cに分配される誤差データが生成され、第3の遅延手段D3の出力データを第4の遅延手段D4を介して演算手段OP2のB端子に入力する事により、画素部分Bに分配される誤差データが生成されるものである。

【0025】尚、上記の具体例は、本来の中間調画像データが、8ビット、256階調を表示しえる中間調画像データであるのに対して、画像表示手段が5ビット、32階調しか表示出来ない場合を前提としたものであって、その為、当該中間調画像データの内、常に3ビットが、無駄となる誤差として発生するので、この3ビットに相当する中間調画像データを、上記した各画素部分に分配するものである。

【0026】そして、上記の例では、3ビット分の誤差データを、例えば、上記第1~第4の遅延手段D1~D4の係数を $(7/16) \times P$ 、 $(5/16) \times P$ 、 $(3/16) \times P$ 、 $(1/16) \times P$ の様に設定し、且つ該Pに誤差データを与える事により上記誤差拡散処理を行わせるものである。本発明に於いては、比較的高輝度のビットの立ち上がりの直前の階調を示す中間調画像データに対して上記した何れかの中間調表示方法を実行することが望ましい。

【0027】つまり、本発明に於いては、 $(1/n+1)$ 階調のビットの立ち上がりの直前の階調を示す中間調画

像データに対して上記した何れかの中間調表示方法を実行することが望ましい。即ち本発明で用いた誤差拡散法は一般的なもので、図5におけるあるP点の誤差を、まわりのA、B、C、Dに拡散し、その値を $A=7/16P$ 、 $B=1/16P$ 、 $C=5/16P$ 、 $D=3/16P$ のように配分して、左から右のドットに、上のラインから下のラインに順次処理していき、誤差を拡散させることにより多階調化を実現するものであり、図6に示す誤差拡散部の演算回路ではデータ入力の下位bitとそれ以下のbitを幾つか取り、ドットもしくは、ラインの遅延素子D1～D4を用いて、加えるA、B、C、Dの位相を合わせ、演算手段OP2によって、上のように誤差を拡散させていき、出力データの最下位のビットが立ち上がるまで誤差がたまったら、出力として、1階調高い値を出力する。またこの場合、残った誤差はもう一度演算手段OP1にフィードバックされるため、1フレーム内で誤差がなくなることは無く、これらによって疑似的に階調数を増やしている。そして、ディザパターンについては、図8のように単純な組織ディザのパターンをかけることにより、誤差によるビットの立ち上がりのしきい値を千鳥状に変化させるものである。即ち、本来のしきい値に+A、-Aされたしきい値が千鳥状に配置されたことになり、そのAの値については、演算処理を行っている各ビットの状態に応じて変更出来る。

【0028】1実施例として、入力が8bit、出力が5bitの場合において12bitで処理を行う場合には、7bit(12-5=7)で誤差データを処理する。この様子を図7に示す。誤差データE6～E0の7bitがフルになり、F0のビットが立ち上がると、表示データの最下位ビットのF0が点灯し、これによって疑似的に階調を表現している。また、この場合、3bit分(8-5=3)の入力データG2、G1、G0(誤差データE6、E5、E4)にG0-1とした場合A+0～7までの値を加えられ((G2、G1、G0)=±(0、0、0)～(1、1、1))、ほぼそのまま出力に使われるG7～3までの5bitの値によってAの値を可変できるものとする。そして、構成としては、原理図である図1のディザ発生手段3からAを加算手段2の演算回路によって加算し、その後に誤差拡散処理手段1により誤差拡散処理が行われるような構成になる。尚図7の例では、小数点以下の誤差データを表わすため誤差データに7ビットをもたせており11ビット又は12ビット構成をとっている。又上記具体例においては、小数点以下を示すために 2^{-1} ～ 2^{-5} 又は 2^{-6} のデータを使用するものである。

【0029】次に、各中間調による最適なディザパターンの選択について説明する。1フレーム内に6つのサブフレーム(SF)を持ち、そのSFをSF1～6として、各SFの輝度比を図9のようにし、そのSF配列をSF3、SF5、SF2、SF1、SF6、SF4とし

て、その入力階調に対する点灯シーケンスを図10に示した。またここでいうa、bモードとは、図11に示したように、この2つのモードを千鳥状に配置したものである。尚、図10、12、13に示される28GSの中間調レベルは、実際の点灯表示に使用された表示装置における表示可能な中間調レベルを示しており256GSでの中間調レベルは入力された中間調データの各レベルの範囲を示している。

【0030】この点灯シーケンスを持つSF配列を用いて、ディザパターン発生手段3及び演算手段2を持たない中間調表示方法でグレースケールの静止画、動画の映像を確認した所、図12に示した階調つまり28GS中間調レベルにおける3、7、11、15、19、23の各階調においてフリッカや気になる固定模様が発生したことが判った。フリッカ発生の特徴としては、比較的輝度レベルの高いbit(輝度レベル4や8)の立ち上がる前の階調に発生している。この理由としては、図10のSFの点灯シーケンスを見ると、3→4の階調変化を例にとってみると、この階調変化では1フレーム内での点灯する場所が極端にずれており、特に動画時においては、隣のドットと発光が重なり合ってしまう、本来望んでいる階調とは異なる輝度で見えるためと考えられる。また、静止画でも、この階調の境目で隣のドット同志の時間的な点灯場所が異なるため、ちらつきを感じ、いわゆる、境界フリッカが発生すると考えられる。また、固定模様については、ディザパターンを挿入しないと固定模様の形が1に決まってしまう、その中に、縦、横の模様が発生した場合、人の視覚特性の強い水平及び垂直方向のノイズ(フリッカ)を感じてしまう。このため、ディザパターンをかけることによってこの水平及び垂直方向のノイズを抑えようとしたが、各階調によって、最小になるディザパターン、図7、8で使った単純ディザのAの値の最適値が異なった。そこで、各階調に対するこのAの値の最適値を心理実験によって示した結果を図13に示した。

【0031】即ち、上記の実験結果より得られた好ましいディザパターンの具体例としては、図13から明らかな様に、28GSの中間調レベルが0から2に相当する中間調画像データの256の中間調レベルが0から23の場合には、図8に示される当該ディザパターンのしきい値Aの値を0に設定するか、0に設定したものを所定の記憶手段から選択してくれば良い事を示している。

【0032】又、28GSの中間調レベルが3に相当する中間調画像データの256の中間調レベルが24の場合には、図8に示される当該ディザパターンのしきい値Aの値を0に設定するか、0に設定したものを所定の記憶手段から選択してくれば良い事を示している。又、28GSの中間調レベルが3に相当する中間調画像データの256の中間調レベルが25から31の場合には、図8に示される当該ディザパターンのしきい値Aの値を3

に設定するか、3に設定したものを所定の記憶手段から選択してくれば良い事を示している。

【0033】同様に、28GSの中間調レベルが4から6に相当する中間調画像データの256の中間調レベルが32から55の場合には、図8に示される当該ディザパターンのしき値Aの値を0に設定するか、0に設定したものを所定の記憶手段から選択してくれば良い事を示している。又、28GSの中間調レベルが7に相当する中間調画像データの256の中間調レベルが56から63の場合には、図8に示される当該ディザパターンのしき値Aの値をそれぞれ0、1、1、4、3、4、1、1となる様に設定するか、その様に設定したものを所定の記憶手段から選択してくれば良い事を示している。

【0034】以下同様のそれぞれの28GSの中間調レベルとそれに相当する中間調画像データの256の中間調レベルの値に付いて、最適なディザパターンのしき値が設定される事になる。本発明に於いては、係るそれぞれのディザパターンのしき値Aを所定の記憶手段(RAM、ROM)等に記憶させておき、入力される中間調画像データの中間調データに応じて、それに最適なディザパターンを選択して使用する事により、誤差拡散処理を行う事が可能となる。

【0035】

【発明の効果】本発明は、上記した様な技術構成を採用しているの、中間調表示方法に於いては、従来の方法の様に、同一のディザパターンを使用するか、時間的、空間的にのみディザパターンを変化させて使用する方法に比べて、階調選択時に異なるディザパターンを該中間調画像データに挿入することによって、各中間調に対して異なる最適のディザパターンを挿入する事が可能となるので、あらゆる表示に於いて、フリッカ、或いは気になる固定模様等の発生を抑制出来、結果的に画像の映像品位の低下のない多階調化が実現出来るのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明に係る中間調表示方法を実現す

る為に使用される処理装置の構成の一例を示すブロックダイアグラムである。

【図2】図2は、中間調表示方法に於いて使用されるサブフレーム時分割方法の例を説明する図である。

【図3】図3は、中間調表示方法に於いて使用される各サブフレームに対する輝度比の関係を示す図である。

【図4】図4は、従来に於ける中間調表示方法を実現する為に使用される処理装置の構成の一例を示すブロックダイアグラムである。

【図5】図5は、従来使用されている誤差拡散処理方法を説明する図である。

【図6】図6は、従来使用されている誤差拡散処理回路の一例の構成を示すブロックダイアグラムである。

【図7】図7は、本発明に於ける中間調表示方法に使用される入出力データと誤差データの例を示す図である。

【図8】図8は、本発明に使用されるディザパターンの例を示す図である。

【図9】図9は、本発明に使用される各サブフレームに対する輝度比の関係を例を示す図である。

【図10】図10は、本発明に於ける中間調表示方法の一例の構成に使用されたサブフレームの点灯シーケンスを示す図である。

【図11】図11は、図10に於いて使用された点灯モードの配置例を示す図である。

【図12】図12は、図10に基づく表示操作によるフリッカの発生状態を示す図である。

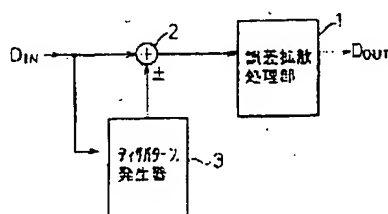
【図13】図13は、図12の結果に基づいて得られたディザパターンの最適しき値を示す図である。

【図14】図14は、本発明に使用される中間調表示装置の一例の構成を示すブロックダイアグラムである。

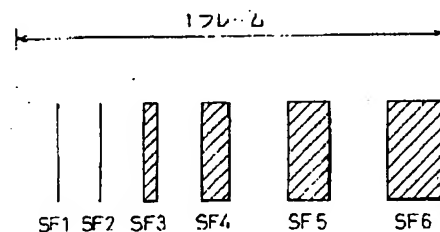
【符号の説明】

- 1、24…誤差拡散処理手段
- 2…演算手段
- 21…表示手段
- 22…タイミングジェネレータ
- 3、23…ディザパターン発生手段

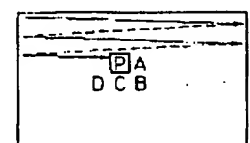
【図1】



【図2】



【図5】



【図 12】

28GSの 中間調 レベル	256GS での 中間調 レベル	フリッカレベル		28GSの 中間調 レベル	256GS での 中間調 レベル	フリッカレベル	
		静止画	動画			静止画	動画
0	0~ 7			14	112~119		
1	8~ 15			15	120~127		小
2	16~ 23			16	128~135		
3	24~ 31	中	極大	17	136~143		
4	32~ 39			18	144~151		
5	40~ 47			19	152~159		大
6	48~ 55			20	160~167		
7	56~ 63		極大	21	168~175		
8	64~ 71			22	176~183		
9	72~ 79			23	184~191		大
10	80~ 87			24	192~199		
11	88~ 95	小	小	25	200~207		
12	96~103			26	208~215		
13	104~111			27	216~255		

【図 13】

28GSの 中間調 レベル	256GS での 中間調 レベル	最適 パターン Aの値	28GSの 中間調 レベル	256GS での 中間調 レベル	最適 パターン Aの値	28GSの 中間調 レベル	256GS での 中間調 レベル	最適 パターン Aの値
0	0~ 7	0	11	88	2	19	156	2
1	8~15	0	11	89	2	19	156	2
2	16~23	0	11	90	2	19	157	2
3	24	3	11	91	2	19	158	2
3	25	3	11	92	2	19	159	2
3	26	3	11	93	2	20	160~167	0
3	27	3	11	94	2	21	168~175	0
3	28	3	11	95	2	22	176~183	0
3	29	3	12	96~103	0	23	184	3
3	30	3	13	104~111	0	23	185	3
3	31	3	14	112~119	0	23	186	3
4	32~39	0	15	120	0	23	187	3
5	40~47	0	15	121	1	23	188	3
6	48~55	0	15	122	1	23	189	3
7	56	0	15	123	4	23	190	3
7	57	1	15	124	3	23	191	3
7	58	1	15	125	4	24	192~199	0
7	59	4	15	126	1	25	200~207	0
7	60	3	15	127	1	26	208~215	0
7	61	4	16	128~135	0	27	216~255	0
7	62	1	17	136~143	0			
7	63	1	18	144~151	0			
8	64~71	0	19	152	2			
9	72~79	0	19	153	2			
10	80~87	0	19	154	2			

【図 1 4】、

